

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
13 septembre 2001 (13.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/67139 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>9</sup> : G02B 1/10,  
G02C 7/02

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/00629

(22) Date de dépôt international : 2 mars 2001 (02.03.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
00/02848 6 mars 2000 (06.03.2000) FR

(71) Déposant : ESSLOR INTERNATIONAL (COMPAG-  
NIE GENERALE D'OPTIQUE) (FR/FR); 147, rue de  
Paris, F-94220 Charenton le Pont (FR).

(72) Inventeurs : TARDIEU, Pascale; 7, rue Plichon, F-75011  
Paris (FR). ROBERT, Anne; 23, rue Guynemer, F-94440  
Villecresnes (FR). VALERI, Robert, Alan; 1007 South  
Clark Avenue, Tampa, FL 33629 (US). OLIVER,  
Kimberly, Denise; 2325 37th Street, Saint Petersburg,  
FL 33711 (US). JOHNSON, Eric, Glenn; 1123 Walt  
Williams Road #178, Lakeland, FL 33809 (US). WHITE,

Sidney, Shaw, Jr.; 12159 Kay Drive, North Seminole, FL  
33772 (US). DANG, Hoa, Thien; 10428 Greenhedges  
Drive, Tampa, FL 33626 (US).

(74) Mandataire : CABINET BONNET-THIRION; 12, av-  
enue de la Grande Armée, Boîte postale 966, F-75829 Paris  
cedex 17 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BH, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,  
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,  
TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

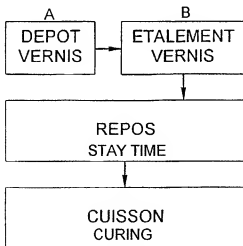
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: OPHTHALMIC LENS FINISHING

(54) Titre : FINISSAGE D'UNE LENTILLE OPHTHALMIQUE



A... DEPOSITING VARWISH  
B... SPREADING VARWISH

(57) Abstract: The invention concerns a method for finishing the surface of an ophthalmic lens, according to a given specification. The inventive method consists in applying on the surface a varnish layer having thickness ranging between about 30 Ra and 800 Ra, where Ra is the mean average roughness of said surface, to provide it with a polished surface condition. The invention also concerns an installation for implementing said method. The invention is applicable to lenses made of mineral material or organic material.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de finissage d'une surface d'une lentille ophtalmique, à une prescription donnée. Selon l'invention, on applique sur la surface une couche de vernis d'épaisseur comprise entre environ 30 Ra et 800 Ra, où Ra est la rugosité moyenne arithmétique de ladite surface, pour lui conférer un état de surface poli. L'invention concerne également une installation de mise en œuvre dudit procédé. Application aux lentilles ne matière minérale ou en matière organique.

WO 01/67139 A1



- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues
- En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

# "Finissage d'une lentille ophtalmique"

La présente invention concerne de manière générale le finissage des lentilles ophtalmiques, plus communément appelées verres, à monter sur des montures de lunettes.

Elle vise plus particulièrement un procédé de finissage d'une surface  
5 d'une lentille ophtalmique, pour l'adapter à une prescription donnée.

La réalisation de lentilles ophtalmiques se fait habituellement en deux temps.

Dans un premier temps, il est procédé à la réalisation de la lentille semi-finie. Cette lentille semi-finie, obtenue par moulage, présente généralement  
10 une surface sphérique, asphérique ou multifocale progressive. L'autre surface qui est sphérique est destinée à être traitée afin d'adapter la lentille aux besoins du porteur.

Dans un deuxième temps, il est procédé, à la demande, au traitement de cette surface sphérique en assurant, au coup par coup, par reprise d'usinage,  
15 l'ajustement de corrections nécessaires pour satisfaire à la prescription requise, tant en ce qui concerne la puissance qu'en ce qui concerne éventuellement d'autres types de corrections, tels que, par exemple, la réalisation d'un cylindre si le porteur concerné est astigmat.

L'ébauche de la surface est réalisée au moyen de machines d'usinage  
20 rapides. Il subsiste, pour la surface, après cette première étape, des traces d'outil qu'il est nécessaire de supprimer. La surface usinée passe ainsi par un poste de doucissage et un poste de polissage.

Ces différentes étapes nécessitent des équipements spécifiques et un grand nombre d'outils. En effet, aux étapes de doucissage et de polissage, il est  
25 nécessaire d'adapter la forme des outils à la surface à traiter, afin de ne pas trop déformer la surface usinée et de respecter ainsi les courbures aux différents points de la surface.

Le procédé ainsi mis en œuvre est à la fois coûteux en temps et d'un prix de revient élevé.

30 Afin de réduire le temps de finissage et donc le coût de fabrication de telles lentilles ophtalmiques, il a été proposé dans le document US 4 417 790 un

procédé de finissage selon lequel on réalise un vernissage de la surface usinée, non doucie et non polie, pour obtenir une surface présentant une qualité optique acceptable.

5 Selon ce document, l'épaisseur de la couche de vernis appliquée sur ladite surface est de l'ordre de 10 Ra, où Ra est la rugosité moyenne arithmétique de la surface usinée.

Toutefois, ce procédé ne donne pas entière satisfaction du point de vue cosmétique et ne permet pas d'éliminer tous les défauts de la surface, certains restant visibles à la lampe à arc.

10 Par rapport à l'état de la technique précitée, la présente invention propose un nouveau procédé rapide et permettant d'obtenir une lentille finie de très bonne qualité optique qui répond aux exigences cosmétiques.

Particulièrement, l'invention propose un procédé de finissage d'une surface d'une lentille ophtalmique à une prescription donnée, selon lequel on applique sur la surface une couche de vernis d'épaisseur comprise entre environ 15 30 Ra et 800 Ra, où Ra est la rugosité moyenne arithmétique de ladite surface, pour lui conférer un état de surface poli.

Ainsi, avantageusement, selon l'invention, l'épaisseur de la couche de vernis permet d'éliminer tous les défauts de la surface de la lentille ophtalmique, 20 qui présente alors une très bonne qualité optique.

Préférentiellement, selon l'invention, l'épaisseur de la couche de vernis déposée sur ladite surface est comprise entre environ 100 Ra et 800 Ra, préférentiellement comprise entre 500 Ra et 800 Ra.

Selon une caractéristique avantageuse du procédé conforme à l'invention, 25 la couche de vernis est obtenue par durcissement d'une composition liquide de vernis qui présente une viscosité à 25°C comprise entre environ 1000 et 3000 mPas.

La couche de vernis présente avantageusement un indice de réfraction sensiblement égal à celui de la lentille avec une tolérance de  $\pm 0,01$ .

30 Ainsi, avantageusement, selon l'invention, la couche de vernis déposée sur la surface de la lentille et la lentille forment un seul dioptré, cette lentille répondant alors aux exigences du point de vue cosmétique puisqu'elle ne

présente pas d'une part d'irisation visible à l'interface substrat-vernis et d'autre part de défauts observables en transmission, à la lampe à arc.

Avantageusement, selon un mode de réalisation de l'invention, la couche de vernis est déposée directement sur la surface usinée. Les étapes de  
 5   douceissage et de polissage sont supprimées. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux dans le cas de la réalisation d'une surface relativement simple comme les surfaces sphériques ou toriques.

Dans un autre mode de réalisation, la couche de vernis est déposée après l'étape de douceissage. Ce mode de réalisation est plus particulièrement  
 10   adapté dans le cas de surfaces dites complexes telles que par exemple des surfaces atoriques ou multifocales progressives.

L'invention est particulièrement avantageuse dans la mesure où elle permet à la fois le traitement de surfaces relativement simples et de surfaces complexes. Elle permet de diminuer le nombre de machines nécessaires et  
 15   surtout de diminuer de façon drastique le nombre d'outils, ce qui facilite la gestion des procédés de production.

L'invention permet en outre de diminuer les temps de production. A titre d'exemple, les temps moyens nécessaires aux différentes étapes des procédés sont les suivants

20	Procédé classique	Ebauche	2 min	
		Douci	2,5 min	
		Poli	10 min	
		Total	14,5 min	
Premier mode de réalisation du				
25	procédé selon l'invention (sans douci) :	Ebauche	2 min	
		Dépôt de vernis	1 min	
		Temps de repos	2 min	
		Polymérisation vernis	1 min	
		Total	6 min	
30	Deuxième mode de réalisation du			
		procédé selon l'invention (avec douci) :	Ebauche	2 min
		Douci	4,5 min	
		Dépôt de vernis	1 min	

4

Temps de repos	2 min
Polymérisation vernis	1 min
Total	10,5 min

5 Le procédé selon l'invention permet donc d'assurer le finissage d'une lentille quelle que soit la prescription.

Le procédé de l'invention permet une plus grande flexibilité et des temps de cycle plus courts.

Par ailleurs, la composition liquide de vernis utilisée dans le procédé selon l'invention peut présenter une formulation du type acrylique ou du type époxy.

10 L'invention propose également une installation pour la mise en œuvre du procédé précité, qui comprend une machine d'application du vernis, comportant un support de la lentille pouvant être entraîné en rotation et un bras portant une buse de distribution à faible pression du vernis liquide, déplaçable en translation verticalement et horizontalement par rapport au support.

15 Préférentiellement, la buse de distribution présente une pression de distribution de l'ordre de  $0,7 \cdot 10^5$  Pa.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

20 Sur les dessins annexés :

- les figures 1 et 2 représentent les organigrammes de deux modes de réalisation du procédé selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue schématique de principe de l'installation de l'invention ; et

25 - la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'une lentille optique selon l'invention.

Sur les figures 1 et 2, on a représenté les étapes principales d'un procédé de finissage d'une surface d'une lentille optique à une prescription donnée.

30 Cette surface présente ici une rugosité moyenne arithmétique  $R_a$  inférieure à  $0,5 \mu\text{m}$ , et préférentiellement comprise entre  $0,05$  et  $0,06 \mu\text{m}$ .

Selon ce procédé, dans une première étape, on dépose sur ladite surface une couche de vernis sur une épaisseur comprise entre environ  $30 R_a$  et

800 Ra, où Ra est la rugosité moyenne arithmétique de cette surface, pour conférer à cette dernière un état de surface poli.

Préférentiellement, l'épaisseur de la couche de vernis déposée sur la surface est comprise entre environ 100 Ra et 800 Ra et plus préférentiellement entre 500 Ra et 800 Ra.

Pour déterminer la rugosité moyenne arithmétique Ra de la surface, il est avantageusement utilisé un profilomètre/rugosimètre FTS (Form Talysurf Series) commercialisé notamment par la Société TAYLOR HOBSON.

Cet appareil comporte une tête laser (par exemple une tête ayant la référence 112/2033-308), un palpeur (référence 112/1836) de longueur 70 mm muni d'une tête sphéro-conique de rayon 2 mm.

Cet appareil mesure, dans le plan de coupe choisie, un profil en deux dimensions. L'acquisition du profil, dans le présent cas est réalisée sur 10 mm, ce qui permet d'obtenir une courbe  $Z = f(x)$ .

De ce profil on peut extraire différentes caractéristiques de surface et notamment forme, ondulation et rugosité.

Ainsi, pour déterminer la rugosité Ra, le profil subit deux traitements différents, le retrait de la forme et un filtrage qui correspond au retrait de la ligne moyenne.

Les différentes étapes pour déterminer un tel paramètre Ra sont donc les suivantes :

- acquisition du profil  $Z = f(x)$ ,
- retrait de la forme,
- filtrage (retrait de la ligne moyenne), et
- détermination du paramètre Ra.

L'étape d'acquisition du profil consiste à déplacer sur la surface de la lentille en question, le stylet de l'appareil précité qui enregistre les attitudes Z de la surface en fonction du déplacement X.

Lors de l'étape de retrait de la forme, le profil obtenu à l'étape précédente est rapporté à une sphère idéale, c'est-à-dire une sphère pour laquelle les écarts de profil par rapport à cette sphère sont minimaux. Le mode choisi ici est LS arc, retrait du meilleur arc de cercle.

Cela permet d'obtenir ainsi une courbe représentative des caractéristiques du profil de la surface en termes d'ondulation et de rugosité.

L'étape de filtrage permet de ne conserver que les défauts correspondant à certaines longueurs d'onde. En l'occurrence, on cherche à exclure les ondulations, défauts dont les longueurs d'onde sont plus élevées que les longueurs d'onde des défauts dus à la rugosité. Le filtre est ici du type Gaussien, la coupure utilisée est de 0,08 mm.

A partir de la courbe obtenue, la rugosité moyenne arithmétique Ra est déterminée selon la formule suivante :

$$Ra = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N |Z_n|$$

où  $Z_n$  est, pour chaque point, l'écart algébrique Z, par rapport à la ligne moyenne calculée au filtrage.

Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 1, la dépose du vernis s'effectue sur la surface à l'arrêt, en une seule fois, la quantité déterminée de vernis étant placée au centre de la surface de la lentille. Puis on étale le vernis par centrifugation.

Cette centrifugation du vernis est réalisée à une vitesse de rotation de la lentille comprise entre 300 et 1000 tr/min et préférentiellement égale à environ 500 tr/min. L'étape de centrifugation présente une durée d'environ 10 secondes.

Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 2, le dépôt et l'étalement du vernis sur la lentille s'effectuent simultanément, en déposant le vernis sur ladite surface selon un déplacement de la buse du centre vers le bord de la lentille. Ce dépôt en spirale du vernis sur la surface est réalisé à une vitesse de rotation de la lentille comprise entre 300 et 1000 tr/min.

La vitesse de rotation de la lentille est contrôlée de manière à conserver un maximum de vernis.

Le dépôt de la couche de vernis sur la surface de la lentille est réalisé à une température ambiante (comprise entre 25 et 30°C).

Après le dépôt et l'étalement du vernis, on procède à la tension de ce dernier, en entraînant ladite lentille à une vitesse de rotation supérieure à 1000 tr/min, pendant une durée d'environ 50 secondes, en maintenant une température ambiante (comprise entre 25 et 30°C).



Puis on met au repos le vernis pendant une durée qui peut atteindre 2 à 4 minutes.

Après l'étape de repos, le vernis est réticulé par photopolymérisation au rayonnement ultraviolet.

5           Avantageusement, selon ce procédé, on utilise une composition liquide de vernis, qui présente une viscosité à 25°C comprise entre environ 1000 et 3000 mPas, ce qui facilite l'étalement et la tension du vernis sur la surface de la lentille.

10           Au cours des différentes étapes du procédé, il est important de contrôler la viscosité de la composition liquide de vernis mise en œuvre, pour contrôler l'épaisseur de vernis déposée sur la surface et obtenir en définitive une surface de lentille présentant une bonne qualité optique.

15           En outre, le vernis une fois polymérisé présente un indice de réfraction sensiblement égal à celui de la lentille avec une tolérance de  $\pm 0,01$ , de façon à ce que la couche de vernis et le substrat que constitue la lentille forment un seul dioptré. Cela permet à la lentille de répondre aux exigences cosmétiques, du fait qu'il n'y a pas d'irisation visible à l'interface substrat-vernis et pas de défauts observables en transmission à la lampe à arc.

20           La lampe utilisée pour le contrôle d'aspect de la lentille après le finissage est une lampe à décharge à vapeur de mercure.

La boîte à lumière et le boîtier d'alimentation sont de la marque EUROSEP. La lampe est de marque OSRAM, référence HBO 100 W/2.

La composition de vernis utilisée peut présenter une formulation de type acrylique à base de polyuréthane.

25           Par exemple, elle peut comporter un monomère de type polyacrylate ou poly(méth)acrylate, et éventuellement un (méth)acryloxysilane, ou un monomère à fonction(s) époxy ou leurs mélanges.

30           Par exemple, elle peut comprendre au moins un monomère polyacrylate ou au moins un monomère à fonction(s) époxy. Dans ce cas, elle comprend avantageusement un mélange de monomères diacrylate et triacrylate et le monomère diacrylate comprend un polyester uréthane diacrylate aliphatique. Le monomère triacrylate est choisi parmi le triméthylolpropane éthoxylétriacrylate et

le pentaerythritol triacrylate. Le ratio en poids diacrylate/triacrylate varie de 50/50 à 40/60.

Par exemple, elle peut aussi comprendre un mélange d'un monoacryloxyasilane et d'un polyacrylate. Le polyacrylate comprend le dipentaerythritol pentaacrylate.

Elle comprend en outre de la silice colloïdale. Selon une autre variante, la composition de vernis utilisée comprend un oligomère époxyacrylate halogéné et préférentiellement bromé et en outre un monomère acrylate d'indice inférieur d'au moins 0,1 par rapport à celui de l'époxyacrylate halogéné.

Sur la figure 3 on a représenté une machine d'application du vernis, qui comprend un support 1001 de la lentille pouvant être entraîné en rotation autour d'un axe vertical  $X_2$ , et un bras 1003 portant une buse de distribution à faible pression 1002 du vernis liquide, déplaçable en translation verticalement selon l'axe  $Y_1$  et horizontalement selon  $X_1$  par rapport au support.

La buse de distribution 1002 présente une pression de distribution du vernis liquide de l'ordre de  $0,7 \cdot 10^5$  Pa.

Cette machine peut être utilisée pour réaliser les deux modes de réalisation du procédé représentés sur les figures 1 et 2, à savoir le premier mode de réalisation dit statique qui consiste à déposer le vernis en une seule fois sur la lentille arrêtée, puis à étaler ledit vernis par centrifugation, et un troisième mode de réalisation, dit dynamique, qui consiste à déposer le vernis en combinant la rotation de la lentille autour de l'axe  $X_2$  et le déplacement du bras 1003 radialement.

Cette machine peut-être utilisée également pour un deuxième mode de réalisation, dit semi-dynamique, qui consiste à déposer le vernis alors que la lentille est entraînée en rotation, la buse étant en position fixe, centrée sur l'axe  $X_2$  du support.

Pour réaliser le premier mode de réalisation du procédé représenté sur la figure 1, la buse de distribution à faible pression du vernis liquide est centrée sur l'axe  $X_2$  de rotation du support 1001 de la lentille, le support étant arrêté, et elle éjecte en une seule fois une quantité déterminée de vernis au centre de la surface de la lentille ophtalmique. Puis le support 1001 de la lentille est entraîné en rotation autour de l'axe  $X_2$  à vitesse lente de façon à provoquer l'étalement du

vernis sur la totalité de la surface de la lentille ophtalmique. La vitesse de rotation de la lentille est ajustée de manière à éviter une perte de vernis. Pour ce faire, la vitesse de rotation du support est contrôlée. La vitesse d'entraînement en rotation du support lors de l'étalement de vernis est de l'ordre de 500 tr/min et la durée de la rotation est de l'ordre de 10 secondes.

Pour mettre en œuvre le troisième mode de réalisation du procédé selon l'invention, le support 1001 de la lentille est entraîné en rotation autour de l'axe  $X_2$  et la buse de distribution du vernis est déplacée en translation selon l'axe  $X_1$  du centre vers le bord de la lentille ou du bord vers le centre, alors qu'elle éjecte sur la surface de la lentille la quantité prévue de vernis.

La hauteur de chute du vernis est paramétrable en déplaçant le bras 1003 portant la buse 1002 selon l'axe vertical  $Y_1$ . Toutefois cette hauteur reste fixe pendant le dépôt.

Ce dépôt, appelé communément dépôt dynamique, du vernis sur la surface de la lentille peut s'avérer particulièrement avantageux pour recouvrir des surfaces de lentilles à forte composante torique et/ou à forte concavité.

Lors du dépôt du vernis, la rotation du support 1001 de la lentille est réalisée dans les mêmes conditions que pour la centrifugation.

Enfin, sur la figure 4, on a représenté schématiquement vue en coupe longitudinale une lentille ophtalmique L obtenue par le procédé précité, qui comprend une face avant convexe  $S_2$  réalisée par moulage, et une face arrière concave  $S_1$  réalisée conformément au procédé précité qui comporte une épaisseur de couche de vernis d'environ 40  $\mu\text{m}$ .

Cette lentille est avantageusement obtenue selon l'invention par polymérisation d'une composition à base de bis [allylcarbonate] de diéthylène glycol.

Cette lentille présente soit un indice de réfraction inférieur ou égal à 1,55, et préférentiellement de l'ordre de 1,50, soit un indice de réfraction supérieur à 1,55, et préférentiellement de l'ordre de 1,590.

Ladite lentille peut être également constituée d'un polymère à base de polycarbonate de bisphénol A.

Quatre exemples vont être explicités ci-après.

Exemple 1

Composé	Pourcentage en Poids	Fournisseur
SR 351	58,25	Cray Valley
CN 965	38,83	Cray Valley
Irgacure 500	1,94	Ciba Geigy
Irgacure 184	0,97	Ciba Geigy

SR 351 est un triméthylol propane triacrylate.

CN 965 est un polyester uréthane diacrylate aliphatique.

5

Exemple 2

La surface à traiter est obtenue par un procédé selon lequel l'étape d'usinage, réalisée au moyen d'une fraise, est suivie par une étape de lissage.

La surface obtenue a une forme quelconque.

Substrat : CR 39  
 10 Indice(ne) : 1.502  
 Ra après usinage : 0.18  $\mu\text{m}$   
 Ra après lissage : 0.06  $\mu\text{m}$   
 Epaisseur vernis : 40  $\mu\text{m}$  (670 Ra)  
 Indice vernis 1.50

15 La composition du vernis a été explicitée dans le détail en référence aux figures 1 à 4.

Exemple 3

La surface réalisée est une sphère ou un tore, elle présente donc une symétrie. Dans le procédé mis en œuvre dans ce cas, il n'y a pas d'étape de lissage. La machine utilisée, fabriquée par la Société MICRO-OPTICS, est du type de celle décrite dans la demande de brevet WO 98/55261.

Substrat : CR 39  
 20 Indice(ne) : 1.502  
 Ra après usinage : 0,34  $\mu\text{m}$   
 Epaisseur vernis : 10  $\mu\text{m}$  (30 Ra)  
 25 Indice du vernis : 1.495  
 Composition du vernis :

Composé	Pourcentage en poids	Fournisseur
KBM-5103	32.35	Shin-Etsu
1034A (silice colloïdale dans H <sub>2</sub> O)	4.38	Nalco
Acétylacétonate d'aluminium	0.02	Aldrich
4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	24.26	
MA-ST (Silice colloïdale dans méthanol)	6.47	Nissan Chemical
Ebecryl 265	22.50	Radcure (UCB Chemicals)
SR-399	8.99	Sartomer
Darocur 1173	0.99	
L7602	0.02	Witco
L7500	0.02	Witco

### Example 4

Même procédé que dans le cas de l'exemple 3, le substrat de la lentille à traiter change, il s'agit du polycarbonate (PC).

5	Substrat :	PC
	Indice(ne) :	1.591
	Ra après usinage :	0.05 $\mu$ m
	Epaisseur vernis :	25 $\mu$ m (500 Ra)
	Indice du vernis :	1.586

10 Composition du vernis :

Composé	Pourcentage en poids	Fournisseur
RX00841	63.014	Radcure (UCB Chemicals)
RX00726	23.443	Radcure (UCB Chemicals)
Méthanol	1.322	
n-Propanol	1.322	
Glycidioxypropyltriméthoxysilane	1.821	Sivento

2-Butanone	6.169	
Irgacure-500	2.644	Ciba Geigy
SLF-18 surfactant	0.264	Olin

Le RX00726 est un mélange d'un oligomère époxy acrylate bromé (60 %) et d'un monomère acrylate (40 %).

Le RX00841 est un mélange des mêmes composés mais dans la proportion 70/30.

REVENDECATIONS

1. Procédé de finissage d'une surface d'une lentille ophtalmique, à une prescription donnée, caractérisé en ce qu'on applique sur la surface une couche de vernis d'épaisseur comprise entre environ 30 Ra et 800 Ra, où Ra est la rugosité moyenne arithmétique de ladite surface, pour lui conférer un état de surface poli.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche de vernis déposée sur ladite surface est comprise entre environ 100 Ra et 800 Ra, préférentiellement comprise entre 500 Ra et 800 Ra.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite surface présente une rugosité moyenne arithmétique Ra inférieure à 0,5  $\mu\text{m}$ , préférentiellement comprise entre 0,05 et 0,07  $\mu\text{m}$ .
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on dépose en une seule fois une quantité déterminée de vernis au centre de ladite surface puis on étale le vernis par centrifugation.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la centrifugation du vernis est réalisée à une vitesse de rotation de la lentille comprise entre 300 et 1000 tr/min.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la centrifugation du vernis est réalisée à une vitesse de rotation de la lentille égale à environ 500 tr/min.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on dépose le vernis sur ladite surface selon un déplacement de la buse du centre vers le bord et le bord de ladite surface.
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la dépose du vernis est réalisée à une vitesse de rotation de la lentille comprise entre 300 et 1000 tr/min.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le dépôt de la couche de vernis sur ladite surface est réalisé à une température comprise entre 25 et 30°C.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le vernis est réticulé par photopolymérisation au rayonnement ultraviolet.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'avant la réticulation du vernis on met au repos le vernis étalé sur ladite surface pendant une durée pouvant atteindre entre 2 à 4 minutes.

5 12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que la température de l'étape de repos du vernis est comprise entre 25 et 30°C.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la couche de vernis est obtenue par durcissement d'une composition liquide de vernis présentant une viscosité à 25°C comprise entre environ 1000 et 3000 mPas.

10 14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la couche de vernis présente un indice de réfraction sensiblement égal à celui de la lentille avec une tolérance de  $\pm 0,01$ .

15 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend :

- un monomère de type polyacrylate ou poly(méth)acrylate, et éventuellement un (méth)acryloxysilane, ou
- un monomère à fonction(s) époxy ou leurs mélanges.

20 16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on obtient une lentille ophtalmique qui présente un indice de réfraction inférieur ou égal à 1,55.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que la lentille ophtalmique obtenue présente un indice de réfraction de l'ordre de 1,50.

25 18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que la lentille ophtalmique utilisée est obtenue par polymérisation d'une composition à base de bis [allylcarbonate] de diéthylène glycol.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend au moins un monomère polyacrylate ou au moins un monomère à fonction(s) époxy.

30 20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend un mélange de monomères diacrylate et triacrylate.



21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que le monomère diacrylate comprend un polyester uréthane diacrylate aliphatique.

22. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que le monomère triacrylate est choisi parmi le triméthylolpropane éthoxylétriacylate et le pentaerythritol triacrylate.

23. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que le ratio en poids diacrylate/triacrylate varie de 50/50 à 40/60.

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend un mélange d'un monoacryloxysilane et d'un polyacrylate.

25. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce que le polyacrylate comprend le dipentaerythritol pentaacrylate.

26. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend en outre de la silice colloïdale.

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que l'on obtient une lentille ophtalmique qui présente un indice de réfraction supérieur à 1,55.

28. Procédé selon la revendication 27, caractérisé en ce que la lentille ophtalmique obtenue présente un indice de réfraction de l'ordre de 1,590.

29. Procédé selon la revendication 27 ou 28, caractérisé en ce que la lentille ophtalmique utilisée est constituée d'un polymère à base de polycarbonate de bisphénol A.

30. Procédé selon l'une quelconque des revendications 27 à 29, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend un oligomère époxyacrylate halogéné et préférentiellement bromé.

31. Procédé selon la revendication 30, caractérisé en ce que la composition liquide de vernis utilisée comprend en outre un monomère acrylate d'indice inférieur d'au moins 0,1 par rapport à celui de l'époxyacrylate halogéné.

32. Installation pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 31, caractérisée en ce qu'elle comprend une machine d'application du vernis, qui comprend un support (1001) de la lentille pouvant être entraîné en rotation et un bras (1003) portant une buse de distribution

(1002) à faible pression du vernis liquide, déplaçable en translation verticalement et horizontalement par rapport au support (1001).

33. Installation selon la revendication 32, caractérisée en ce la buse de distribution (1002) présente une pression de distribution de l'ordre de  $0,7 \cdot 10^5$  Pa.

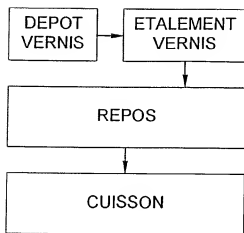


Fig.1

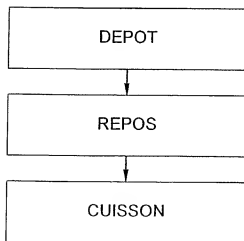
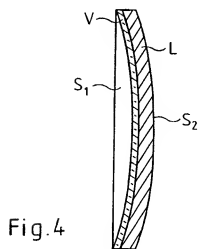
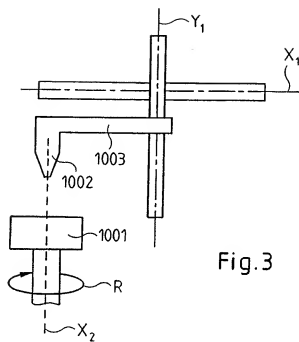


Fig.2

2/2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00629

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B1/10 G02C7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B G02C C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 417 790 A (W. CLIFFORD DAWSON ET AL.) 29 November 1983 (1983-11-29) cited in the application claims 1,2 -----	1
A	US 4 756 972 A (J.G. KLOOSTERBOER ET AL.) 12 July 1988 (1988-07-12) column 2, line 14 - line 63 column 5, line 56 - column 6, line 37 -----	1
A	GB 1 414 315 A (HOYA LENS CO LTD) 19 November 1975 (1975-11-19) page 2, line 50 - line 75 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*B\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 2001

Date of mailing of the international search report

16/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sarneel, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00629

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4417790 A	29-11-1983	BR 8002873 A	23-12-1980
		CA 1157713 A	29-11-1983
		CH 647080 A	28-12-1984
		DE 3017880 A	20-11-1980
		FR 2456332 A	05-12-1980
		GB 2049983 A, B	31-12-1980
		JP 55151617 A	26-11-1980
		MX 153602 A	03-12-1986
US 4756972 A	12-07-1988	NL 8400868 A	01-10-1984
		DE 3567628 D	23-02-1989
		EP 0156430 A	02-10-1985
		JP 60201301 A	11-10-1985
GB 1414315 A	19-11-1975	JP 917909 C	15-08-1978
		JP 48063740 A	04-09-1973
		JP 50017871 B	24-06-1975
		AU 447027 B	04-04-1974
		AU 4955472 A	04-04-1974
		CA 965314 A	01-04-1975
		DE 2257528 A	05-07-1973
		FR 2162470 A	20-07-1973
		HK 577 A	14-01-1977
		IT 975954 B	10-08-1974
		NL 7216492 A	08-06-1973

# **RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

**Demande Internationale No**

**PCT/FR 01/00629**

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 G02B1/10 G02C7/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## **B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02B G02C C03C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

## **C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie \* Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents

no. des revendications visées

A	US 4 417 790 A (W. CLIFFORD DAWSON ET AL.) 29 novembre 1983 (1983-11-29) cité dans la demande revendications 1,2	1
A	US 4 756 972 A (J.G. KLOOSTERBOER ET AL.) 12 juillet 1988 (1988-07-12) colonne 2, ligne 14 - ligne 63 colonne 5, ligne 56 - colonne 6, ligne 37	1
A	GB 1 414 315 A (HOYA LENS CO LTD) 19 novembre 1975 (1975-11-19) page 2, ligne 50 - ligne 75	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non

considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international

ou après cette date

\*L\* document pouvant élever un doute sur une revendication de

priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une

autre citation ou pour une raison spéciale (celle qu'indique)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à

une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais

postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la

date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la

technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe

ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent: l'inven bon revendiquée ne peut

être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité

inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent: l'inven bon revendiquée

ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive

lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres

documents de même nature, cette combinaison étant évidente

pour une personne du métier

\*S\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 mai 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sarneel, A

# **RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande internationale No

PCT/FR 01/00629

Document brevet cite au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4417790 A	29-11-1983	BR 8002873 A	23-12-1980
		CA 1157713 A	29-11-1983
		CH 647080 A	28-12-1984
		DE 3017880 A	20-11-1980
		FR 2456332 A	05-12-1980
		GB 2049983 A,B	31-12-1980
		JP 55151617 A	26-11-1980
		MX 153602 A	03-12-1986
US 4756972 A	12-07-1988	NL 8400868 A	01-10-1984
		DE 3567628 D	23-02-1989
		EP 0156430 A	02-10-1985
		JP 60201301 A	11-10-1985
GB 1414315 A	19-11-1975	JP 917909 C	15-08-1978
		JP 48063740 A	04-09-1973
		JP 50017871 B	24-06-1975
		AU 447027 B	04-04-1974
		AU 4955472 A	04-04-1974
		CA 965314 A	01-04-1975
		DE 2257528 A	05-07-1973
		FR 2162470 A	20-07-1973
		HK 577 A	14-01-1977
		IT 975954 B	10-08-1974
		NL 7216492 A	08-06-1973